Die Bedeutung des plastischen Hautersatzes in der Unfallchirurgie

von

IRENE HARTENBACH

1962

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München

Direktor: Professor Dr.med.R. Zenker

DIE BEDEUTUNG DES PLASTISCHEN HAUTERSATZES IN DER UNFALLCHIRURGIE

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung der Doktorwürde
in der
gesamten Medizin
verfaßt
und einer
Hohen Medizinischen Fakultät
zu München

vorgelegt von
Irene Hartenbach
aus
München
1962

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. W. Schink
Mitberichterstatter: Prof. Dr. R. Zenker
Dekan: Prof. Dr. Seitz
Tag der mündlichen Prüfung: 20.2.1962

Fotodruck: Mikrokopie G.m.b.H. München 2, Weinstr. 4

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung	1
I. Die einzelnen Wundarten, ihre Häufigkeit und Lokalisation	2
(a) die einzelnen Wundarten	2
(b) die Häufigkeit der einzelnen Wundarten	3
(c) die Lokalisation der Verletzungen	5
II. Die Wundversorgung	8
1. Versorgung durch primäre Wundnaht	9
2. Wundversorgung durch Hauttransplantation	10
(a) freie Hautplastiken	10
(b) gestielte Hautplastiken	15
III. Statistische Auswertungen	19
1. Wundversorgung von 217 Verletzungen	20
2. Wundheilungsergebnisse	21
3. Folgen bei gestörter Wundheilung	29
Zusammenfassung	36
Literaturverzeichnis	39

Einleitung:

Bei allen größeren Weichteilwunden ist das Ausmaß der Hautschädigung für die Frage der Wundversorgung und Art des Wundverschlusses von maßgeblicher Bedeutung.

Die Aufgabe dieser Arbeit ist es ,auf Grund der Auswertung eines größeren Unfallkrankengutes festzustellen, welche Bedeutung dem primär ausgeführten plastischen Hautersatz - insbesondere bei der Versorgung von Hautdefekten - beizumessen ist.

Die Krankengeschichten von 217 Verletzten ,welche in den Jahren 1948 - 1960 in der Chirurgischen Klinik der Universität München zur stationären Aufnahme kamen ,wurden für die statistische Bearbeitung herangezogen.
Bei 180 Verletzten handelte es sich um ausgedehnte Weichteilwunden und bei den restlichen 37 Verletzten um Wunden mit einem gleichzeitigen Knochenbruch - also um offene Frakturen.

I. Die einzelnen Wundarten,ihre Häufigkeit und Lokalisation.

(a) D i e e i n z e l n e n W u n d a r t e n :

Nach LEXER[11] hängt die Form der Wunde von der Entstehungsursache und somit von der Art der einwirkenden Gewalt ab.Als Hauptformen werden allgemein die Schnitt-,Riß-,Quetsch-,Platz-und Defektwunden ,weiterhin die Stich-und Schußverletzungen unterschieden.

Diese Unterscheidung der einzelnen Wundarten hat eine wichtige praktische Bedeutung ,denn nach v.SEEMEN[13] läßt die Wundart einen Schluß auf den voraussichtlichen Heilungsvorgang zu.Die Wundversorgung und die Wahl des Wundverschlusses hat sich den örtlichen Gegebenheiten und damit unterschiedlichen Wundverhältnissen anzupassen.

Bei den S c h n i t t w u n d e n sind die Heilungsaussichten am günstigsten ,da sie meist glatte ,scharf durchtrennte Wundränder mit verhältnismäßig geringer Gewebsschädigung aufweisen.

Die Riß-,Quetsch-und Platzwunden entstehen durch Einwirkung einer stumpfen ,quetschenden oder zerreißenden Gewalt; die Wundränder sind ausgefranst ;es bestehen gewöhnlich ausgedehntere Gewebsnekrosen und mehr oder minder große Wundtaschen.Hier ist die Infektionsgefahr größer.

Bei den D e f e k t w u n d e n besteht ein Substanzverlust der Haut ; die Abtrennung erfolgt gewöhnlich tangential von der Fascie .Selbst wenn die Haut noch an einem Lappenstiel hängt ,pflegt die Gefäßversorgung durch den Stiel ungenügend zu sein und sich eine partielle oder totale Lappennekrose einzustellen.

Die Heilungsaussichten bei den S t i c h -und S c h u ß w u n d e n hängen weitgehend von der Form, Größe und Rasanz der eingedrungenen Gegenstände bzw. Geschoß- und der Lokalisation der Verletzung ab.In der Friedenschirurgie spielen diese Wunden eine untergeordnete Rolle.

(b) D i e H ä u f i g k e i t der e i n z e l n e n W u n d a r t e n :

Bei den 180 Weichteilwunden ohne Verletzung des Knochens konnten folgende Wundarten unterschieden werden:

Defektwunden	68	=	37,7 %
Rißwunden	45	=	25 %
Platzwunden	21	=	11,6 %
Schnittwunden	14	=	7,7 %
Riß-Quetschwunden	12	=	6,8 %
Quetschwunden	12	=	6,8 %
Beilhiebverletzungen	3	=	1,7 %
Stichwunden	2	=	1,1 %
Kreissägeverletzungen	2	=	1,1 %
Schußverletzungen	1	=	0,5 %
Gesamtzahl :	180	=	100 %

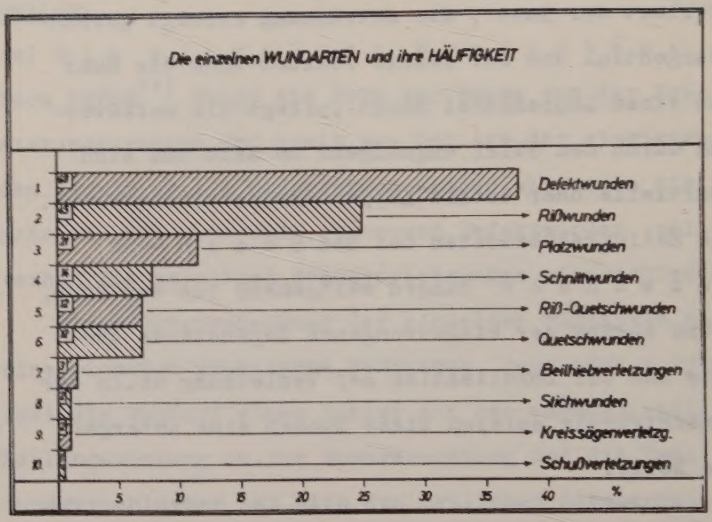

Abb.1

Graphische Darstellung der Häufigkeit der einzelnen Wundarten.

Aus der Aufstellung ist zu ersehen ,daß die D e f e k t-w u n d e n an erster Stelle stehen.Die in abnehmender Häufigkeit angeführten weiteren Wundarten spielen für die Frage des plastischen Hautersatzes eine untergeordnete Rolle.

(c) Die Lokalisation der 180 Verletzungen:

Bei der Einteilung der 180 Wunden/ohne Verletzung des Knochengewebes nach ihrer Lokalisation ergab sich folgendes Bild:

Unterschenkel	56	=	31,6 %
Hand und Finger	36	=	21 %
Knie (dabei kam es in 12 Fällen zur Eröffnung der Bursa präpatellaris)	24	=	13,3 %
Fuß ind Zehen	21	=	11,6 %
Oberschenkel	14	=	7,7 %
Unterarm	8	=	4,4 %
Ellenbeuge	6	=	4,4 %
Rumpf	6	=	3,3 %
Gesicht	5	=	2,7 %
Schädel	4	=	2,1 %
Gesamtzahl:	180	=	100 %

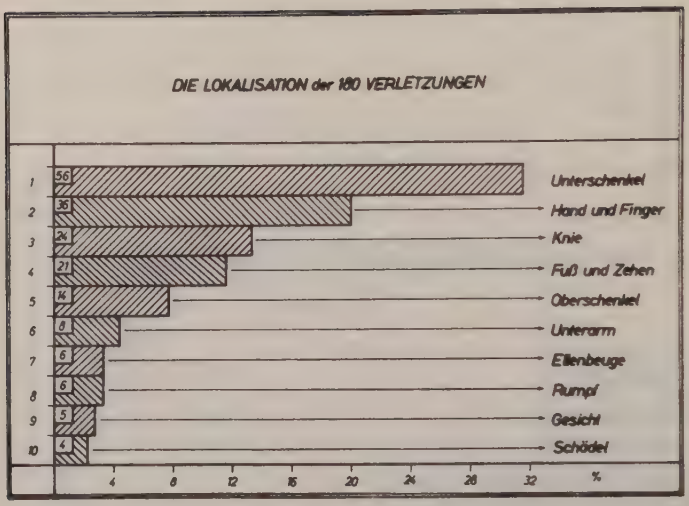

Abb. 2

Graphische Darstellung der Lokalisation der 180 Verletzungen.

In 165 Fällen (91,9 %) handelte es sich um eine Verletzung der Extremitäten mit Bevorzugung der peripheren Gliedmaßenabschnitten Von besonderer praktischer Bedeutung sind die Hand-Fingerverletzungen ,weil sie leicht zu Gewebsvernarbungen und Funktionsstörungen führen.

Während in unserem Krankengut die Hände in 21 % betroffen wurden,errechneten ENDER[6)] und Mitarbeiter 33% für alle Arbeitsunfälle und BALL[1)] 47,1% für alle im Unfallkrankenhaus in Wien versorgten offenen Verletzungen.

Von den 37 W e i c h t e i l w u n d e n bei o f f e n e n K n o c h e n b r ü c h e n entfielen 36 auf die Extremitäten ,wie die folgende Aufstellung zeigt:

	Zahl der Verletzungen:
Unterschenkel	17
Unterarm	7
Sprunggelenk	5
Mittelhand	2
Mittelfuß	2
Oberschenkel	1
Oberarm	1
Ellbogengelenk	1
Brustkorb	1
Gesamtzahl	37

Wundheilungsstörungen können sich bei offenen Knochenbrüchen verhängnisvoll auswirken ;denn eine traumatische Osteomyelitis stellt die Gebrauchsfähigkeit oder sogar die Erhaltung des Gliedes in Frage.Wer eine Wunde über einem Knochenbruch versorgt ,sollte das einfachste und sicherste Verfahren wählen ,mit dem sich am wahrscheinlichsten Nahtdehiszenz und Wundinfektion vermeiden lassen.

II. Die Wundversorgung:

Aufgabe der Wundversorgung ist ~~es~~ die Herstellung günstiger Heilungsbedingungen. (LEXER[11]).
Die Wunde soll so früh wie möglich versorgt und ohne jede Spannung geschlossen werden ,um eine komplikationslose Wundheilung mit guten Haut -und reizlosen Narbenverhältnissen zu erzielen.Allein der spannungslose Wundverschluß ist der sicherste Weg,um einer Nahtdehiszenz mit Infektion und Sekundärheilung vorzubeugen.Bekanntlich geht jede sekundäre Wundheilung mit vermehrter Bindegewebsproliferation einher.Unausbleiblich sind dann stärkere Narbenbildungen ,welche sich ganz besonders in Gelenknähe funktionell nachteilig auswirken.ST.BUNNELL[5],H.GEORG[8] u.a. bezeichnen daher die Narbe als den "Feind der Funktion."
Um keimfreie Wundverhältnisse zu schaffen ,soll die Wunde innerhalb der ertsen 6-8 Stunden ausgeschnitten werden. Bei dieser"Wundausschneidung nach Friedrich "wird keilförmig die ganze Wunde entfernt und eine größere ,aber nun aseptische Wunde gesetzt.
Bei Wunden an Hand und Finger darf die vollständige keilförmige Ausschneidung nicht durchgeführt werden,da der Hautverlust zu groß wäre und anschließend keine spannungslose Naht durchgeführt werden könnte.In diesen Fällen

wird die Wundfläche stufenweise ausgeschnitten .Dadurch kommt bereits versorgtes Gewebe wieder mit keimhaltigem Material in Berührung - auch bei wiederholtem Wechsel der Instrumente.Diese wenigen Keime beeinträchtigen jedoch bei normaler Abwehrlage fast nie den reaktionslosen Heilungsverlauf.(SCHINK[12]).

Zum Verschluß einer Wunde stehen die primäre Naht,die verzögerte Naht ,sowie die verschiedenen Möglichkeiten des autoplastischen Hautersatzes in Form der gestielten und freien Plastik zur Verfügung. - Nach v.SEEMEN [13], E.WINKLER[14]u.a. bestimmt die Art der Wunde das methodische Vorgehen der Wundversorgung .Grundsätzlich soll der Weg gewählt werden,der auf einfachste und kürzeste Weise mit dem geringsten Risiko das beste Resultat sowohl in funktioneller als auch in kosmetischer Hinsicht ergibt.

(1) Die Versorgung durch p r i m ä r e W u n d n a h t kommt vorwiegend bei Wunden mit verhältnismäßig glatten Rändern in Betracht,weil sich diese relativ spannungslos aneinanderlegen lassen.Diese Voraussetzungen sind aber nicht gegeben ,wenn die Haut direkt über einem Knochen liegt und somit geringe Verschieblichkeit aufweist oder wenn Substanzverluste der Haut und damit Defektwunden vorliegen.

Die Gefahr eines Wundverschlußes unter Spannung besteht nach BÜRKLE de la CAMP[3] vorliegend darin,daß die Wundränder nekrotisch werden ,wenn das nach der Operation

eintretende posttraumatische Ödem des Wundbereiches die Ernährung in den gespannten Hautteilen abschnürt. Muß auf die sofortige primäre Wundnaht verzichtet werden, so kann man die verspätete primäre Wundnaht durchführen, bei der die Fäden wohl sofort gelegt, aber erst am 3.-6. Tag geknotet werden. KIRSCHNER[10] betonte bereits 1941, daß diese Methode zur Verkürzung der Wundheilung beitragen kann, wenn eine Infektion ausbleibt.

(2) Die Wundversorgung durch Hauttransplantation.

Die zahlreichen Möglichkeiten für den Verschluß eines Hautdefektes lassen sich nach einer Einteilung von SCHINK[12] auf zwei Grundformen zurückführen:

(a) Freie Hautplastiken:
Spalthautlappen
Vollhautlappen

(b) Gestielte Hautplastiken:
Nahplastiken
Fernplastiken

ad (a) Grundbedingungen für das Gelingen einer freien Hauttransplantation sind nach FROMME[7] folgende: Die Lebensfähigkeit des Transplantates darf durch die Übertragung nicht gestört werden; es müssen also möglichst viele lebende Zellen erhalten bleiben. Außerdem muß das Transplantat einen Mutterboden vorfinden, der ebenfalls während der Operation nicht geschädigt worden ist; je rascher die Verbindung zwischen Gewebe und Mutterboden eintritt, um so eher wird das Transplantat in die Ernährung des Wirtes aufgenommen.

Auch BÜRKLE de la CAMP[3] weist darauf hin,daß das Gelingen einer freien Transplantation davon abhängt,ob das Transplantat im neuen Lager schnellen und guten Anschluß an die ernährenden Blutgefäße findet.Da das freie Transplantat völlig aus seiner Blutversorgung gelöst wird,muß es widerstandsfähig genug sein,damit es vital bleibt bis die Ernährung vom Pflanzboden aus erfolgt.
Diese Fähigkeit des Überlebens besitzt die Haut,aber nicht das Unterhautfettgewebe.Deshalb darf bei einem freien Transplantat kein Fettgewebe an der Unterfläche haften;es darf nur aus Schichten der Haut oder der ganzen Hautdikke -Epidermis und Corium- bestehen.
FROMME[7] wirft die Frage auf,ob das Gelingen einer freien Transplantation durch besondere Wahl der Tageszeit beeinflußbar ist,z.B. nach dem physiologischen Schlaf oder seiner künstlichen Fortsetzung.Diese Frage bedarf ebenso wie der etwaige Einfluß meteorologischer Verhältnisse noch einer experimentellen Erforschung.-Die freie Hauttransplantation hat Vorteile ,welche sich vor allem in der Unfallchirurgie günstig auswirken.Sie ist technisch leicht durchführbar und verlangt nicht unbedingt eine spezielle Ausbildung auf diesem Gebiet.
Weiterhin kann z.B. eine verletzte Hand sofort nach der Plastik in Funktionsstellung verbunden werden,und es kann zu einem sehr frühen Zeitpunkt mit Bewegungsübungen be-

gonnen werden.(SCHINK[12]). Diese Tatsache ist im Hinblick auf die Funktion bei den Verletzungen der Extremitäten besonders wichtig,zumal die Wunden in diesen Körperregionen den weitaus größten Prozentsatz einnehmen, wie in den Tabellen zuvor gezeigt wurde.
Außerdem haben die freien Plastiken den Vorteil ,daß sie in einer Sitzung verpflanzt werden können.Es lassen sich daher Zeit und Krankenhauskosten einsparen.(BUNNELL-BÖHLER[5]). Ebenso bezeichnet HEGEMANN[9] die freie Transplantation als die wichtigste Methode für den primären Verschluß großer Hautlücken bei frischen Gelegenheitsverletzungen.
Die freien Hauttransplantationen umfassen entweder einen Teil der Hautdicke (S p a l t h a u t l a p p e n)oder die ganze Hautdicke(V o l l h a u t l a p p e n).Die Wahl der Hautdicke hängt vom Verwendungszweck ab.Als Grundregel gilt,daß die Dicke des Transplantates proportional dem kosmetischen und funktionellen Effekt und umgekehrt proportional den Einheilungsbedingungen ist (E.WINKLER[14]). Dies entspricht auch der Ansicht von BUNNELL[5] , welcher die Spalthautlappen bei nicht einwandfreiem Wundbett für besser als die Vollhautlappen hält. Je zweifelhafter Durchblutung und Asepsis sind, um so dünner wählt Bunnell die Transplantate .Andererseits bieten die dickeren,anspruchsvolleren Spalthautlappen den Vorteil,daß diese Transplantate nach ihrer Ausheilung widerstandsfähiger sind, weil sie mehr Hautelemente enthalten.

SCHINK[12] weist darauf hin,daß die freien Plastiken um so eher Anheilen,selbst auf Fett,Fascien,Muskeln, Sehnenscheiden und periostgedeckten Knochen oder Spongiosa ,je dünner und kleiner sie sind.

Im einzelnen unterscheidet man bei den Spalthautlappen die H a u t i n s e l n ; dazu gehören die R e v e r d i n-Läppchen, die dünnen Hautbriefmarken nach G a b a r r o und die dickeren Hautinseln nach D a v i s .
Die Reverdinläppchen haben den Vorteil,daß durch die Übertragung der vielen kleinen Hautinseln in mehr oder weniger großen Abständen mit einer relativ kleinen Spenderstelle eine große Wunde gedeckt werden kann.
H.U.BUFF[4] und einige andere lehnen dagegen die Reverdin Plastik ab,da das kosmetische Ergebnis an der Entnahme- und Empfängerstelle oft schlecht ist und da es in den Spalten zwischen den Läppchen zu Sekundärheilungen zu kommen pflegt. Das Verfahren ist in der Unfallchirurgie nicht ganz abzulehnen ,weil der praktische Arzt mit diesem einfachen praktischen Vorgehen in der Lage ist,rasch einen kleineren Defekt zu verschließen.(SCHINK [12]).
Zu den Spalthautlappen werden ferner die Transplantate nach O l l i e r und T h i e r s c h gerechnet.Sie enthalten nur einen Teil der Hautdicke,deshalb betont BUNNELL,[5] daß die Transplantate wegen der fehlenden Anhangsgebilde nicht zu vollwertiger Hautwerden.
Doch eignen sich gerade die dünnen anspruchslosen Ollier-

Thierschläppchen zum raschen Verschluss von frischen Wunden; ausserdem können die eingeheilten Läppchen später entfernt und unter nunmehr aseptischen Verhältnissen durch dickere Haut ersetzt werden,falls dies aus kosmetischen Gründen gewünscht wird.
Die Thierschläppchen sind wie Transplantate nach Reverdin weitgehend durch die S p a l t h a u t l a p p e n ersetzt worden. Sie werden mit Spezialgeräten z.B. nach P a g e t t - H o o d entnommen.Diese Technik hat gegenüber der Entnahme aus freier Hand mit dem Messer geschnitten den Vorteil,dass die Transplantate von gleichmässiger und genau regulierbarer Dicke sind. Sie lassen sich bei Bedarf sehr dünn entnehmen.Sie Spalthautlappen sind nach einigen Tagen angeheilt ,so dass bereits nach 8-10 Tagen der Druckverband entfernt werden kann. Zeigt sich ein Misserfolg ,so kann die Transplantation schon nach wenigen Tagen wiederholt werden.
Ausser den Spalthautlappen zählen zu den freien Plastiken noch die V o l l h a u t lappen nach W o l f e -K r a u s e. Sie umfassen alle Hautschichten unter Ausschluss des subkutanen Fettgewebes.Ihr Vorteil besteht darin,dass das funktionelle und kosmetische Ergebnis ausgezeichnet ist.Da diese Plastik geringere Neigung zur Schrumpfung zeigt,ist sie besonders für Transplantationen im Gesicht geeignet.(WINKLER[14]). Aber dieses Verfahren setzt einen sehr gut durchbluteten Pflanzboden voraus , ausserdem sind völlig asepti-

sche Wundverhältnisse erforderlich.-Bei sehr grossen Defekten kann der Wolfe-Krauselappen nicht angewandt werden,weil der Defekt an der Entnahmestelle nicht mehr durch Naht geschlossen werden kann.In diesem Fall muss der Wundverschluss an der Entnahmestelle durch zusätzliche Plastik erfolgen.

ad (b) G e s t i e l t e P l a s t i k :
Zwei Möglichkeiten kommen in Betracht.Bei der N a h - p l a s t i k wird Haut aus der Umgebung der Wunde in den Defekt verschoben und bei der F e r n p l a s t i k verpflanzt man einen Hautlappen aus einer anderen Körperregion in die Defektwunde.Dieses Vorgehen ist umständlicher,weil das Transplantat am Einpflanzungsort einheilen muss,ehe der ernährende Lappenstiel durchtrennt werden kann.Die Durchtrennung ist gewöhnlich erst nach 3 wochen möglich.
Die gestielten Hautlappen bestehen aus der ganzen Hautdicke und dem darunterliegenden Fettgewebe;sie werden daher besonders dort angewandt ,wo der Gewebsverlust nicht nur die Haut,sondern auch das darunterliegende Gewebe betrifft.(WINKLER[I4]).
Voraussetzung für das Gelingen einer gestielten Lappenplastik ist eine sorgfältige Vorbereitung der Haut und das Anfertigen eines Schnittmusters aus Stoff oder Billrothbatist.Das Ausmessen der Transplantate erfordert grosse

Erfahrung,weil die Retraktionsneigung der Haut berücksichtigt werden muss.

I. Die N a h p l a s t i k hat den Vorteil,dass sie zu einem guten funktionellen und kosmetischen Ergebnis führt, da die verwendete Haut aus der unmittelbaren Nachbarschaft stammt.Ausserdem ist bei diesem einzeitigen Vorgehen die Heilungszeit abgekürzt.Aber Voraussetzung für dieses Verfahren ist eine unbeschädigte Wundumgebung,weil sonst die Wundränder leicht nekrotisch werden.Da es oft schwierig ist das Ausmass der Hautschädigung in der Umgebung festzustellen, kann der Test nach L e G r a n d herangezogen werden:

> Man betupft die Wundränder mit Methylenblau(o,5%)-Formol(2%) und spült mit Wasser nach.Nekrotisches Gewebe behält im Gegensatz zu vitalem eine intensiv blaue Färbung bei.(SCHINK[12]).

E.WINKLER[14] unterscheidet 3 Grundtypen der Lappenverschiebung aus der Umgebung:

a. Der D e h n u n g s l a p p e n : Dabei muss die zu verpflanzende Haut relativ locker und reichlich vorhanden sein.

b. Der V e r l a g e r u n g s l a p p e n oder T r a n s p o s i t i o n s l a p p e n :
Beim Dehnungslappen wird nur die Elastizität der Haut ausgenützt.Es wird bei dieser Methode der Lappen lediglich nach der Seite in den Defekt verschoben.Die Breite der Lappenbasis muss ausreichend sein,damit eine gute

Blutversorgung des Transplantates gewährleistet ist. Ausserdem muss der Lappen so gross gewählt werden,dass er sich spannungslos einnähen lässt.

C.Der R o t a t i o n s l a p p e n : Er wird aus der Nachbarschaft des Defektes bogenförmig ausgeschnitten und durch Rotation in den Defekt verlagert.

2. Die F e r n p l a s t i k :

Der Lappen wird hier über den Lappenstiel an den Defekt herangebracht.Das Verfahren hat verschiedene Nachteile. Infolge des mehrzeitigen Vorgehens mit Abtrennung des Stieles muss der Verletzte eine längere Behandlungsdauer in Kauf nehmen.Oft weist die übertragene Haut deutliche Unterschiede in Farbe,Dicke und Struktur auf,weil sie aus einer anderen Körperregion stammt.Die Entnahmestelle muss ebenso wie der Lappenstiel durch einen Spalthautlappen abgedeckt werden,damit keine freie Wundfläche verbleibt. Eine Fernplastik kommt bei komplexen Verletzungen in Betracht, wenn ausser dem Hautdefekt Sehnen oder Knochen verletzt sind,welche primär oder sekundär wiederhergestellt werden sollen. Hier wird das notwendige subkutane Fettpolster als Gleitgewebe mitverpflanzt; andernfalls würde eine sehnenfeste oder knochenfeste Narbe die Funktion beeinträchtigen.

Nach E.WINKLER[14] ist die Fernplastik zur Konturwiederherstellung besonders geeignet .Sie unterscheidet:

a. die d i r e k t e gestielte Hautlappenübertragung,so die Türflügel - und Visierlappen, die Muffplastik oder Brückenplastik aus der Bauchhaut,

b. die i n d i r e k t e gestielte Hautlappenübertragung ,bei der die Lappen als Roll-oder Rundstiellappen erst nach mehreren Operationsakten den Einpflanzungsort erreichen. So vergehen oft viele Wochen,bis der Lappen an Ort und Stelle eingenäht werden kann .In der Zwischenzeit kann es zu Schrumpfung oder bei ungenügender Durchblutung zur Nekrose des Lappens kommen.

Die gestielten Hautplastiken werden bei der Versorgung frischer Weichteilwunden relativ selten benötigt;zumeist kommt man mit den Spalthautlappen aus . - Dies geht gleichfalls aus unserem Krankengut hervor.Am häufigsten wurden freie Plastiken nach Thiersch oder Reverdin ausgeführt. Die Transplantationen heilten fast durchweg komplikationslos an , wie aus der nachstehenden Tabelle ersichtlich ist.

Hautplastiken

Art der Plastik:	Zahl der Fälle:	PP Heilg.:	PS Heilg.:
Thiersch	31	28	3
Reverdin	16	16	0
Muffplastik	2	2	0
Gestielte Lappenplastik	2	2	0
Verschiebeplastik	8	7	1
Gesamtsumme:	59	55	4

Bei der Versorgung von 180 Weichteilwunden ohne Verletzung des Knochens kamen also 59 Plastiken zur Anwendung, von denen 20 primär, 35 sekundär und 4 nachträglich wegen Narbenkorrekturen ausgeführt wurden.

III. Statistische Aufzeichnungen

1. über die Versorgung der 217 Verletzungen,
2. über die Wundheilungsergebnisse und
3. über deren Folgen.

1. Versorgung der Wunden mit und ohne Verletzung des Knochens.

(a) Bei den 180 W u n d e n o h n e V e r l e t z u n g des K n o c h e n s wurde in 160 Fällen (88,8%) die primäre Naht und in 20 Fällen (11,2%) die Versorgung durch primäre Hautplastik durchgeführt.

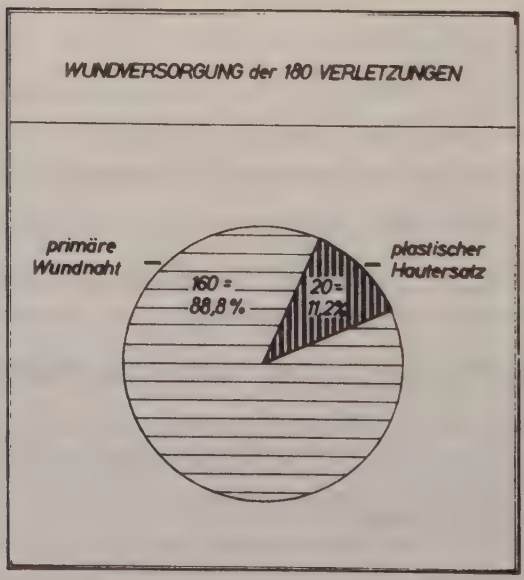

Abb.3

Graphische Darstellung der Wundversorgung der 180 Wunden ohne Verletzung des Knochens.

(b) Von den 37 W u n d e n m i t V e r l e t z u n g des K n o c h e n s wurden 35 (94,5%) primär durch Naht und 2 (5,5%) durch primäre Plastik geschlossen.

2. Wundheilungsergebnisse:

(a) bei den 180 W u n d e n o h n e V e r l e t z u n g des K n o c h e n s .

Von den 160 Wunden ,bei denen eine primäre Versorgung durch Naht durchgeführt wurde,kam es in 59 Fällen (36,8%) zur Primärheilung und in 101 Fällen (63,2%) zur Sekundärheilung.

Dagegen heilten von den Wunden , die primär durch eine Plastik geschlossen wurden,17 (85%) komplikationslos ab und nur in 3 Fällen (15%) kam es zur Sekundärheilung.

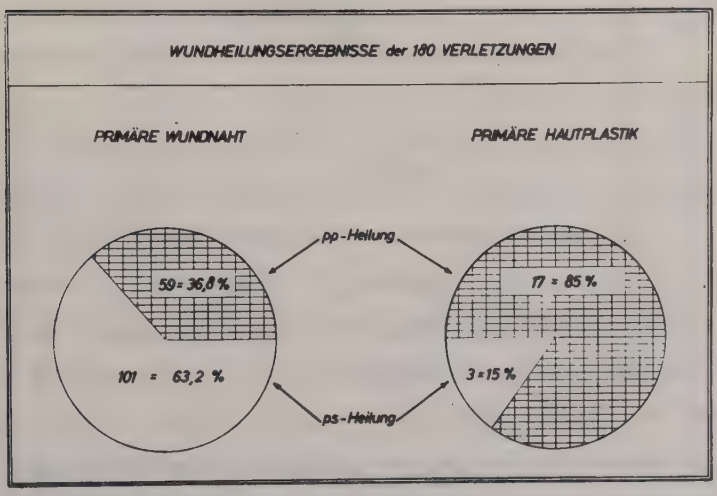

Abb.4

Graphische Darstellung der Wundheilungsergebnisse der 180 Wunden ohne Verletzung des Knochens.

Von den 101 Verletzungen, bei denen es nach Wundversorgung durch Naht zur Sekundärheilung gekommen war, wurde in 35 Fällen (34,6%) eine sekundäre plastische Deckung des Defektes vorgenommen.Hierbei trat in 34 F Fällen (97,1%) glatte Heilung und nur in 1 Fall Sekundärheilung ein.

Abb.5

Graphische Darstellung der Wundheilungsergebnisse bei sekundärer Hautplastik.

Auch bei den durch Naht geschlossenen und primär geheilten Wunden (59) mußte in 4 Fällen noch anschließend eine Plastik durchgeführt werden,da sich Narbenkontrak-

turen eingestellt hatten,welche wegen der Funktionsstörungen beseitigt werden mußten.Es handelte sich um 3 Handverletzungen und 1 im Bereich der Kniescheibe. In allen 4 Fällen heilte die Thiersch-Plastik primär an und die Funktion der betroffenen Gelenke konnte weitgehend gebessert werden.

(b) bei den 37 Wunden mit Verletzung des Knochens:

Von den 37 primär durch Naht geschlossenen Wunden sind 10 (27,9%) per primam intentionem und 25 (72,1%) per secundam intentionem geheilt.Die 2 durch primäre Plastik versorgten Wunden heilten per primam intentionem.
Von den 25 sekundär geheilten Wunden wurde in 6 Fällen (24%) später eine plastische Deckung des Defektes vorgenommen.In allen 6 Fällen kam es zur glatten Anheilung der Transplantate.
Es wurden also insgesamt 8 plastische Deckungen durchgeführt (2 primäre und 6 sekundäre).In 5 Fällen wurde eine Thierschplastik und bei 3 Patienten eine Transplantation durch Verschiebelappen vorgenommen,wobei der Defekt an der Entnahmestelle mit einem Thierschlappen gedeckt wurde.Bei allen 8 Verletzten kam es zur komplikationslosen Anheilung der Transplantate.

Von den Wunden mit Verletzung des Knochens wurde also nur in 5,5% der Fälle eine primäre Plastik durchgeführt ,bei den Wunden ohne Verletzung des Knochens dagegen in 11,2% der Fälle.

Außer einer Abhängigkeit der Wundheilung von der Wundart und der Lokalisation der Verletzung konnte bei Durchsicht der Krankengeschichten auch eine Abhängigkeit vom A l t e r und G e s c h l e c h t des Patienten festgestellt werden.

(a) Abhängigkeit der Wundheilung vom A l t e r des Patienten:

Wie aus der Tabelle und Kurve ersichtlich ist,finden sich bei Patienten über 40 Jahren deutlich mehr Wundheilungsstörungen als bei jüngeren Individuen. HEGEMANN[9] führt dies auf einen zunehmenden Eiweiß- und Vitamin-C-Mangel beim älteren Menschen zurück, während ZRUBECKY[15] die schlechteren Durchblutungsverhältnisse des älteren Menschen als Ursache der Wundheilungsstörungen geltend macht.

A l t e r in Jahren:	Zahl der Verletzg.:	PP Heilg.:	PS Heilg.:
bis 19	44	21	23 (52,2%)
20 - 29	46	19	27 (58,7%)
30 - 39	35	20	15 (42,8%)
40 - 49	19	5	14 (73,6%)
50 - 59	19	7	12 (63,1%)
60 und älter	27	12	15 (66,6%)
	190	84	106

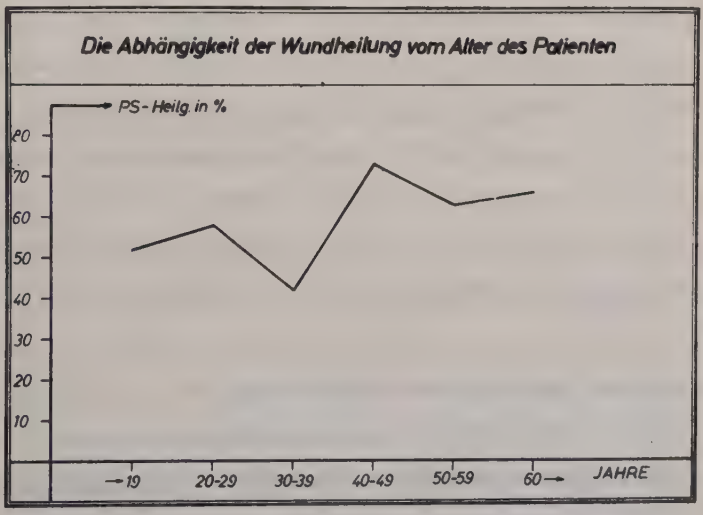

Abb.6

Graphische Darstellung der Abhängigkeit der Wundheilung vom A l t e r des Patienten.

(b) Abhängigkeit der Wundheilung vom G e s c h l e c h t des Patienten:

Von 107 Verletzungen heilten bei M ä n n e r n 53 (49,5%) per primam intentionem und 54 (50,5%) per secundam intentionem ; dagegen heilten bei F r a u en von 73 Verletzungen nur 26 (53,6%) per primam intentionem und 47 (64,4%) per secundam intentionem.

Wie aus den angeführten Wundheilungsergebnissen hervorgeht ,ist die Zahl der Sekundärheilungen bei den primär durch Naht versorgten Wunden wesentlich höher als bei denjenigen,welche primär durch Plastik verschlossen wurden.Der Unterschied wird noch deutlicher bei den Wunden mit Verletzung des Knochens.-Man kann daraus folgern,daß bei der Versorgung der beschriebenen Verletzungen häufig ein Wundverschluß ausgeführt wurde,bei denen man besser einen plastischen Hautersatz vorgenommen hätte.

Wie aus der folgenden Darstellung der A b h ä n g i g k e i t d e r W u n d h e i l u n g von der W u n d a r t hervorgeht,ist die Zahl der Sekundärheilungen bei erzwungener Naht einer Defektwunde besonders hoch.

Die Abhängigkeit der WUNDHEILUNG von der WUNDART

WUNDART	ZAHL der FÄLLE	PLASTIK	SEK.-HEILG.	NAHT	SEK.-HEILG.
Defektwunden	68	16	3	52	36
Rißwunden	45	1	-	44	26
Platzwunden	21	-	-	21	14
Schnittwunden	14	-	-	14	8
Riß-Quetschwunden	12	2	-	10	7
GESAMTSUMME:	160	19	3	141	91

Abb.7

Graphische Darstellung der Abhängigkeit der Wundheilung von der W u n d a r t .

Da diese Wundart über 1/3 (37,7%) aller beschriebenen Verletzungen ausmacht,kommt der Erstversorgung besondere Bedeutung zu.Hier führt die unter Spannung ausgeführte Naht zum Durchschneiden der Nähte und damit zur Infektion.Jede Defektwunde sollte möglichst primär oder alsbald sekundär durch ein Hauttransplantat verschlossen werden.

Wie ausschlaggebend für das Wundheilungsergebnis eine Naht mit oder ohne Spannung ist ,geht aus einer Statistik von ZRUBECKY[15] hervor:

> Von 89 ohne Spannung genähten Wunden sind
> 56 per primam intentionem,
> 22 per secundam intentionem und
> 11(12,35%) mit Wundstörungen geheilt.
> Bei 101 Wunden ,welche unter Spannung genäht wurden,kam es dagegen um 35% häufiger zu Wundheilungsstörungen.

Bei der Sekundärinfektion kommt es zu vermehrter Bildung von Granulationsgewebe und damit zu ausgedehnter Narbenbildung der Haut und der tieferliegenden Gewebe. Durch die anschließende Narbenkontraktion wird die Haut aus allen Richtungen herangezogen, aber auch die tieferen Gebilde,wie Blutgefäße,Lymphgefäße und Nerven werden abgeschnürt.Durch die mangelhafte nervöse Versorgung entstehen Atrophien aller Gewebe ; es kann zur Versteifung der Gelenke und Verwachsung der Sehnen kommen.Die mangelhafte Blut-und Lymphversorgung führt zu Ernährungsstörungen ,zu Ödemen und Zyanose.Die Narbe ist an ihrer Oberfläche hart,gefäßlos und leicht verletzlich.In ihrer

Mitte treten bisweilen infolge mangelnder Blutversorgung Geschwüre auf,welche in seltenen Fällen später maligne entarten können. Die Hautnarbe reagiert auf intermittierenden Zug mit vermehrter Keloidbildung ;Keloide bestehen aus einem dicken Narbengewebe und können besonders in Gelenknähe die Funktion noch mehr beeinträchtigen.(BUNNELL-BÖHLER[5]).

3. Die Folgen der Wundheilungsergebnisse:

A. bei den 180 Wunden ohne Verletzung des Knochens:

(a) Die durchschnittliche Dauer der stationären Behandlung betrug bei den Patienten mit primär geheilten Wunden 2,7 Wochen, bei denen mit Sekundärheilung dagegen 6,3 Wochen.Dies bedeutet durchschnittlich eine Verdopplung des Klinikaufenthaltes mit finanzieller Mehrbelastung für den Kostenträger.

(b) Ambulante oder hausärztliche Weiterbehandlung:

Bei den 104 Sekundärheilungen war in 76 Fällen (73%) ambulante oder hausärztliche Weiterbehandlung nötig, während diese bei den 75 Primärheilungen nur in 10 Fällen durchgeführt werden mußte.

(c) Weitere Folgen der primär durch Naht versorgten Verletzungen:

1. Bei den 59 per primam intentionem geheilten Verletzungen kam es ,wie bereits zuvor erwähnt wurde,in 4 Fällen zu einer Narbenkontraktur ,welche über den betroffenen Gelenken die Beweglichkeit beeinträchtigte. Daraus ergab sich die Indikation zur operativen Korrektur.

2. Bei den 101 sekundär geheilten Wunden stellten sich neben den erwähnten Folgen wie Verlängerung der stationären Behandlung und Notwendigkeit einer ambulanten Nachbehandlung folgende Komplikationen ein:
In 21 Fällen trat eine N a r b e n k o n t r a k t u r auf,welche an den betroffenen Gelenken zu teilweise erheblichen B e w e g u n g s e i n s c h r ä n k u n g e n führte.Vorwiegend handelte es sich um Hand-und Knieverletzungen. Die einzelnen Regionen waren wie folgt betroffen: im Bereich des Handgelenkes und der Finger in 8 Fällen
" des Ellbogengelenkes " 3 "
" des Oberschenkels u. Kniegelenkes " 7 "
" des Sprunggelenkes " 2 "
" der Zehen " 2 " .

In 7 Fällen wurde eine Besserung der Beweglichkeit durch eine später vorgenommene Plastik erreicht;bei den übrigen Patienten beschränkte man sich auf eine physikalische Nachbehandlung.

Zur völligen V e r s t e i f u n g des Handgelenkes kam es bei einem Verletzten,so dass Berufswechsel vorgenommen wurde.In zwei weiteren Fällen versteiften sämtliche Fingergelenke nach sekundär aufgetretener phlegmonöser Wundinfektion.
Bei einem Patienten mit einer Quetschwunde im Bereich des Unterarms trat nach primärer Naht eine Infektion auf,welche zur Phlegmone und Osteomyelitis führte.Durch Nachoperationen kam es nicht zur Besserung ;der Unterarm musste 5 cm oberhalb des Ellbogengelenkes a m p u t i e r t werden.
D u r c h b l u t u n g s s t ö r u n g e n im Narbengebiet entstanden bei 4 Handverletzungen.In 3 weiteren Fällen kam es im Bereich des Unterschenkels zu einem N a r b e n u l c u s .
Bei 2 Patientinnen (Riss-Quetschwunde und Schnittwunde im Bereich der Nase und Oberlippe)trat vermehrte Keloidbildung und Narbenkontraktur auf.Die behinderte Nasenatmung machte eine Narbenkorrektur erforderlich.In beiden Fällen konnten durch einen Verschiebelappen die Naseneingänge wie-

derhergestellt werden.
Ein weiterer Patient mit einem Defekt an der Unterlippe bekam eine erhebliche Narbenkontraktur mit Verziehung der Unterlippe .Der Patient war beim Essen behindert,da der Mundverschluss unvollständig war.Zur Hebung der nach unten verzogenen Unterlippe wurde ein keilförmiger Lappen umschnitten,der die Unterlippe nach oben drückte.

B. Folgen der Wundheilungsergebnisse der 37 Wunden bei offenen Frakturen:

I. Die durchschnittliche Dauer der stationären Behandlung betrug bei den Patienten mit primär verheilter Wunde 6 Wochen,bei denjenigen mit sekundärer Heilung I7 Wochen.Es kam also durch die Sekundärheilung zu einer fast 3-fachen Verlängerung des stationären Aufenthaltes.

2. In 8 der 25 Fälle mit sekundärer Wundheilung kam es zu einer Verzögerung und V e r m i n d e r u n g der C a l l u s b i l d u n g ,so dass oft nach Monaten noch k e i n e oder nur g e r i n g e B e l a s t b a r k e i t der Fraktur bestand.
Bei 4 Unterschenkelfrakturen war die Callusbildung in 2 Fällen nach 2 Monaten ,in I Fall nach 3 und in I nach 5 Monaten noch stark vermindert und die Belastbarkeit erheblich eingeschränkt.

Bei I Unterarmfraktur war die Callusbildung nach 2 Monaten,bei einer Oberarmfraktur nach 5 Monaten,bei einer Fraktur der Metacarpalia 2-5 nach 3 Monaten und nach einer Ellbogenfraktur nach 4 Monaten unzureichend.

3. In 5 Fällen bildete sich eine traumatisch bedingte O s t e o m y e l i t i s und zwar bei 3 Unterschenkel,- I Sprunggelenk-und I Mittelfussfraktur.
Durch Sequestrotomie konnte in einem Fall eine Heilung und in einem zweiten Besserung erzielt werden.Bei den übrigen 3 Patienten musste nach 2-5 Monaten Amputiert werden;es handelte sich zweimal um offene Brüche des Unterschenkels und einmal um einen offenen Mittelfussbruch.

4. Bei einem Patienten trat eine völlige V e r s t e i f u n g des Ellbogengelenkes im rechten Winkel ein.In einem weiteren Fall kam es zur völligen Versteifung der Fingergrundgelenke,so dass der Faustschluss nicht gelang.

5. Eine P s e u d a r t h r o s e bildete sich in 3 Fällen; zweimal handelte es sich um eine Tibia-und einmal um eine Sprunggelenkfraktur.

6. C h r o n i s c h e K n o c h e n a t r o p h i e wurde bei einer Metacarpal-und zwei Tibiafrakturen festgestellt.

7. Ein U l c u s trat bei I Tibiafraktur auf.

8. Bei I Unterschenkelfraktur bestand noch nach 8 Monaten eine Ostitis.

9. Bei 2 Unterschenkelfrakturen konnte die Küntschernagelung erst verspätet nach 4 I/2 Monaten durchgeführt werden, da erst nach dieser Zeit die Wunde sekundär zugeheilt war.

Folgen der Wundheilungsstörungen bei offenen Knochenbrüchen	Zahl der Fälle:		
I. verminderte Callusbildung	8	=	32%
2. Osteomyelitis	5	=	2o%
3. Pseudarthrose	3	=	I2%
4. chronische Knochenatrophie	3	=	I2%
5. völlige Versteifung von Gelenken	2	=	8%
6. verspätete Küntscher-Nagelung	2	=	8%
7. Ulcus	I	=	4%
8. Ostitis	I	=	4%
	25	=	Ioo%

Die Zusammenstellung der Komplikationen bei offenen Knochenbrüchen lässt die nachteiligen Folgen der Wundheilungsstörungen und Sekundärheilung erkennen.
Die Zahl der Wundheilungsstörungen lässt sich nur dann senken, wenn nach korrekt vorgenommener Wundversorgung eine spannungslose Naht gelegt wird oder bei Hautdefekten plastischer Wundverschluss erfolgt.
Diese Zahlen demonstrieren ausserdem eindringlich, dass die Erstversorgung Unfallverletzter äusserst verantwortungsvoll ist.
Bei richtigem Vorgehen sind die Ergebnisse konstant gut; so berichtet SCHINK[12] über 1000 offene Handverletzungen mit nur 1/2 % Wundinfektionen.
L. BÖHLER[2] sah bei 120 000 Wunden in 97-98 % der Fälle eine komplikationslose Wundheilung.

Z u s a m m e n f a s s u n g :

Die Krankengeschichten von 217 Verletzten,welche in den Jahren 1948 - 1960 in der Chirurgischen Klinik der Universität München zur stationären Behandlung kamen,wurden statistisch ausgewertet,um feststellen zu können,welche Bedeutung dem primär ausgeführten plastischen Hautersatz bei der Erstversorgung Unfallverletzter beizumessen ist.

Bei den 217 Verletzten handelte es sich in 180 Fällen um ausgedehnte Weichteilwunden und in 37 Fällen um offene Knochenbrüche.

Bei den 180 Weichteilwunden ohne Verletzung des Knochens stehen die D e f e k t w u n d e n (68 Fälle = 37,7%) an erster Stelle,dann folgen die Risswunden (45 Fälle =25%), Platzwunden (21 Fälle= 11,6%) und in abnehmender Häufigkeit die weiteren Wundarten,welche für den plastischen Hautersatz eine untergeordnete Rolle spielen.

Bei den 180 Verletzungen sind in 165 Fällen (91,9%)die Extremitäten betroffen unter Bevorzugung der peripheren Gliedmassenabschnitte.Die Handfingerverletzungen nehmen in unserem Krankengut 21% ein.Sie sind von besonderer praktischer Bedeutung, da sie leicht zu Gewebsvernarbungen und Funktionsstörungen führen.

Von den 37 Weichteilwunden bei offenen Knochenbrüchen entfielen 36 auf die Extremitäten.Wundheilungsstörungen wirken sic

bei offenen Frakturen wegen der Gefahr der traumatischen Osteomyelitis besonders verhängnisvoll aus.

Bei den 180 Wunden ohne Verletzung des Knochens wurde in 160 Fällen (88,8%) nach der chirurgischen Versorgung die primäre Wundnaht durchgeführt;dabei kam es in 101 Fällen (63,2%) zur Primärheilung.Von den 20 Wunden,welche durch primäre Hautplastik versorgt wurden, heilten 17 (85%) komplikationslos,und nur in 3 Fällen (15%) kam es zur Sekundärheilung.

Von den 37 Wunden bei offenen Frakturen wurden 35(94,5%) primär durch Naht und 2 (5,5%) durch primäre Plastik verschlossen.Die letzteren plastisch gedeckten Wunden heilten beide per primam intentionem,während von den 35 primär durch Naht versorgten Wunden nur 10 (27,9%) per primam intentionem und 25 (72,1%) sekundär heilten.

Bei den insgesamt 59 durchgeführten Plastiken kamen vorwiegend die freien Plastiken nach Thiersch (31 Fälle)und Reverdin (16 Fälle)zur Anwendung.

Bei Durchsicht unseres Krankengutes zeigt sich eine deutliche Häufung der Wundheilungsstörungen bei Patienten über 40 Jahre;ausserdem finden sich bei Frauen um 14% häufiger Sekundärheilungen als bei Männern.

Bei den primär durch Naht versorgten Wunden ist die Zahl der Sekundärheilungen wesentlich höher als bei den primär durch Plastik versehenen Wunden.Besonders deutlich wird

dieses unterschiedliche Heilungsergebnis bei den Defektwunden; hier ist in unserem Krankengut die Zahl der Sekundärheilungen nach Naht höher als bei allen anderen Wundarten. Da diese Wundart über ein Drittel (37,7%) aller beschriebenen Verletzungen ausmacht, kommt der chirurgischen Erstversorgung besondere Bedeutung zu.

Die Auswertung unseres Krankengutes zeigt ferner die mit der Sekundärheilung verbundenen nachteiligen Folgen: Keloidbildungen, Narbenkontrakturen, Funktionsstörungen, Ulcusbildungen, Infektion des Knochengewebes und verlängerte Behandlungszeiten.

Aus diesen Untersuchungsergebnissen kann gefolgert werden, dass der Wundverschluss möglichst primär oder alsbald sekundär durch Hautplastik viel häufiger zur Anwendung kommen sollte als bisher; dies gilt besonders für Defektwunden und für Läsionen über Gelenken und Frakturen.

Literaturverzeichnis:

(I) B a l l ,H. : Über Wundbehandlg.und Störung der Wundheilg.im Unfallkrh.Wien.- Münch.Med.Wschr.I955,Heft38,S.I25I

(2) B ö h l e r ,L. : Wundbehandlung und Störung der Wundheilg.,-Münch.Med.Wschr.I955 Heft 8,S.I247.

(3) B ü r k l e de la C a m p,H. : Der derzeitige Stand der Behandlg. der Gelegenheitswunde.-Heft zur Unfallheilkunde I952,H.43 S.I7

(4) B u f f ,H.U. : Fortschritte der Chirurgie der Hand.-Monatsschrift für Unfallheilkunde.I953-55,H.45,S.I23

(5) B u n n e l l - B ö h l e r ,J. : Die Chirurgie der Hand.-Maudrich-Verlag Wien I958.S.2o,IoI,2oo,2o3.

(6) E n d e r -Krotschek-: Simon-Weidner Die Chirurgie der Handverletzg. Vorwort,S.II2 .- Wien ,Springer-Verlag I956.

(7) F r o m m e ,A. : Grundsätzliches zum Regenerations- und Transplantationsproblem.-Langenbecks Archiv für Klin.Chirurgie.I95I Bd.27o,S.349.

(8) G e o r g ,H. : Unfallchirurgie der Hand.Indikation und Technik der Erstversorgung.Mon.-schrift für Unfallheilk. I957,H.55 S.I79

(9) H e g e m a n n ,G. : Wundheilg.und Wundbehandlg.Lehrbuch der Chirurgie,Hellner,Nissen,Vosschulte.-G.Thieme-Verl.Stgt.I957,S.7/8

: Allg. Chirurgische Operationslehre.Bd2 Springer-Verlag Berlin,Göttg.Heidelberg. 1958,S.222.

(Io)K i r s chn e r ,M.: Ergebnisse der jüngsten Arbeiten über die erste Behandlg. der Wunden.-Der Chirurg 13,H.18,1941,S.632.

(11)L e x e r ,E. : Lehrbuch der Allg.Chirurgie Bd.I,S.I/25 Ferd.Enke Verl.Stgt.1934

(12)S c h i n k ,W. : Vortrag beim Bayr.Chirurgenkongress 1960 in München.-Wundversorgung in der Unfallchirurgie.

Handchirurgischer Ratgeber. Springer Verlag Berlin,Göttg.Heidelbg. 1960.

(13) von S e e m e n,H.: Wundversorgung und Wundbehandlung. Ferd.Enke Verl.Stgt.1950.S.24/25.

(14) W i n k l e r ,E. : Hautersatz durch gestielte Lappenplastik und freie Hauttransplantation. Maudrich-Verl.Wien 1959,S.2/44/62.

(15)Z r u b e c k y,G.: Behandlg.und Behandlgs.ergebnisse von 461 frischen offenen U'schenkelfrakturen. Monatsschrift für Unfallheilk.1958,H.54. S.111:

Herrn Professor Dr.R.Z e n k e r darf ich sehr danken,daß er mir die Möglichkeit gab,an seiner Klinik die Arbeit durchzuführen.

Herrn Professor Dr.W.S c h i n k bin ich für die Überlassung des Themas und für die wertvolle Unterstützung zu besonderem Dank verpflichtet.

Lebenslauf

Am 27.Dezember 1936 wurde ich,Irene Hartenbach,geb. Gross ,als Tochter des Zahnarztes Dr.Walter Gross und seiner Ehefrau Helene,geb.Bieg,in Stuttgart-Hedelfingen geboren.

Von 1947-1956 besuchte ich das Mädchengymnasium in Esslingen a/N. Hier legte ich im Frühjahr 1956 die Reifeprüfung ab.

Im Mai 1956 begann ich mit dem Medizinstudium an der Universität in München und bestand dort am 27.10.1958 die ärztliche Vorprüfung.Ich studierte weiterhin an der Universität in München.